

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-002351

(43)Date of publication of application : 06.01.1999

(51)Int.Cl.

F16K 31/04

(21)Application number : 09-156594

(71)Applicant : FUJI ELELCTROCHEM CO LTD  
RICOH ELEMEX CORP

(22)Date of filing : 13.06.1997

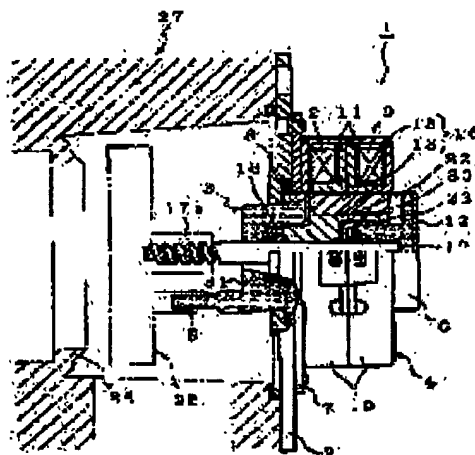
(72)Inventor : TAKEMOTO YASUYUKI  
YAMAMOTO SHIGEKI  
SAWADA SHINJI  
OGAWA MUTSUHIRO  
TOYAMA KAZUHISA

## (54) TWO-WAY FLUID VALVE MOTOR AND MANUFACTURE THEREOF

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To surely restore a two-way fluid valve motor applied to a fluid shut-off device such as a gas emergency shut-off device or the like, even if a valve element sticks to valve seat.

**SOLUTION:** On the periphery of a cup-shaped casing 6, a stator 4 is mounted, in an opening part of the casing 6, an outer bush 3 is fitted. In the outer bush 3, a stud 5 is eccentrically provided to protrude forward, in the casing 6, an inner bush 12 is inserted. In the outer/inner bush 3, 12 a lead screw 17, in a condition that its tip end external thread part 17a is protruded forward from the outer bush 3, is supported able to rotate in a forward/reverse direction. In the lead screw 17, a rotor 16 is mounted in a manner opposed to the stator 4, between the rotor 16 and the outer bush 3, a thrust ball bearing 18 is interposed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.05.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3158343

[Date of registration] 16.02.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-2351

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月6日

(51) Int.Cl.<sup>°</sup>

F 1 6 K 31/04

識別記号

F I

F 1 6 K 31/04

A

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平9-158594

(22) 出願日 平成9年(1997) 6月13日

(71) 出願人 000237721

富士電気化学株式会社

東京都港区新橋5丁目36番11号

(71) 出願人 000006932

リコーエレメックス株式会社

名古屋市中区錦二丁目2番13号

(72) 発明者 竹本 保幸

東京都港区新橋5丁目36番11号 富士電気  
化学株式会社内

(72) 発明者 山本 茂樹

東京都港区新橋5丁目36番11号 富士電気  
化学株式会社内

(74) 代理人 弁理士 尾股 行雄

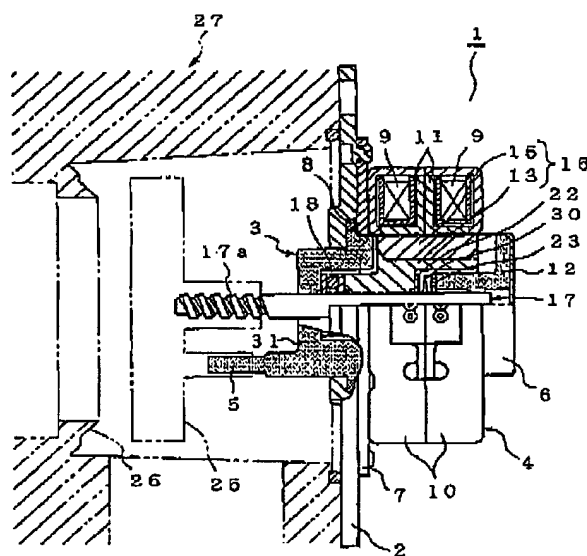
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 双方向流体弁モータおよびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 ガス緊急遮断装置などの流体遮断装置に適用する双方向流体弁モータにおいて、弁体が弁座に貼り付いた場合でも確実に復元するようにする。

【解決手段】 カップ状のケーシング6の外周にステータ4を装着し、ケーシング6の開口部にアウトプッシュ3を嵌着する。アウトプッシュ3にスタッド5を偏心させて前方に突設し、ケーシング6内にインナーブッシュ12を挿設する。アウトプッシュ3およびインナーブッシュ12にリードスクリュー17をその先端の雄ネジ部17aが当該アウトプッシュ3より前方に突出した状態で正逆方向に回転自在に支持する。リードスクリュー17にロータ16をステータ4に対向する形で取り付け、ロータ16とアウトプッシュ3との間にラスト玉軸受18を介挿する。



(2)

特開平11-002351

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 鋳付きカップ状のケーシング（6）を有し、  
このケーシングの外周にステータ（4）を装着し、  
前記ケーシングの開口部にアウターブッシュ（3）を嵌着し、  
このアウターブッシュにスタッド（5）を偏心させて前方に突設し、  
前記ケーシング内にインナーブッシュ（12）を挿設し、  
前記アウターブッシュおよび前記インナーブッシュにリードスクリュ（17）をその先端の雄ネジ部（17a）が当該アウターブッシュより前方に突出した状態で正逆方向に回転自在に支持し、  
このリードスクリュにロータ（16）を前記ステータに対向する形で取り付け、  
このロータと前記アウターブッシュとの間にスラスト荷重用ころがり軸受（18）を介挿したことを特徴とする双方向流体弁モータ。  
【請求項2】 鋳付きカップ状のケーシング（6）を有し、  
このケーシングの外周にステータ（4）を装着し、  
前記ケーシングの開口部にアウターブッシュ（3）を嵌着し、  
このアウターブッシュにスタッド（5）を偏心させて前方に突設し、  
前記ケーシング内にインナーブッシュ（12）を挿設し、  
前記アウターブッシュおよび前記インナーブッシュにリードスクリュ（17）をその先端の雄ネジ部（17a）が当該アウターブッシュより前方に突出した状態で正逆方向に回転自在に支持し、  
このリードスクリュにロータ（16）を前記ステータに対向する形で取り付け、  
このロータと前記アウターブッシュとの間に第1のスラスト荷重用ころがり軸受（18）を介挿し、  
前記ロータと前記インナーブッシュとの間に第2のスラスト荷重用ころがり軸受（24）を介挿したことを特徴とする双方向流体弁モータ。  
【請求項3】 ロータ（16）とインナーブッシュ（12）との間に弾性伸縮部材（30）を設けたことを特徴とする請求項1または請求項2に記載の双方向流体弁モータ。  
【請求項4】 アウターブッシュ（3）およびインナーブッシュ（12）に自己潤滑性を付与したことを特徴とする請求項1から請求項3までのいずれかに記載の双方向流体弁モータ。  
【請求項5】 2枚のワッシャ（20、21）間に3個以上のボール（19）を円周上に配設して転動自在に保持し、これをスラスト荷重用ころがり軸受（18、2

4）として採用したことを特徴とする請求項1から請求項4までのいずれかに記載の双方向流体弁モータ。

【請求項6】 スタッド（5）が偏心して突設されたアウターブッシュ（3）にスラスト荷重用ころがり軸受（18）を載置し、  
リードスクリュ（17）が取り付けられたロータ（16）を前記スラスト荷重用ころがり軸受に載置して、当該リードスクリュの先端の雄ネジ部（17a）を前記アウターブッシュより突出させ、  
インナーブッシュ（12）が挿設された鋳付きカップ状のケーシング（6）を前記アウターブッシュに嵌着し、  
このケーシングの外周にステータ（4）を前記ロータに対向する形で装着するようにして構成した双方向流体弁モータの製造方法。

【請求項7】 スタッド（5）が偏心して突設されたアウターブッシュ（3）に第1のスラスト荷重用ころがり軸受（18）を載置し、  
リードスクリュ（17）が取り付けられたロータ（16）を載置して、当該リードスクリュの先端の雄ネジ部（17a）を前記アウターブッシュより突出させ、  
このロータに第2のスラスト荷重用ころがり軸受（24）を載置し、  
インナーブッシュ（12）が挿設された鋳付きカップ状のケーシング（6）を前記アウターブッシュに嵌着し、  
このケーシングの外周にステータ（4）を前記ロータに対向する形で装着するようにして構成した双方向流体弁モータの製造方法。

【請求項8】 スタッド（5）が偏心して突設されたアウターブッシュ（3）に、リードスクリュ（17）が取り付けられたロータ（16）を載置して、当該リードスクリュの先端の雄ネジ部（17a）を前記アウターブッシュより突出させ、  
このロータに弾性伸縮部材（30）を載置し、  
インナーブッシュ（12）が挿設された鋳付きカップ状のケーシング（6）を前記アウターブッシュに嵌着し、  
このケーシングの外周にステータ（4）を前記ロータに対向する形で装着するようにして構成した双方向流体弁モータの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、一般家庭のガス供給管路に設置されたガス緊急遮断装置その他の流体遮断装置に適用するに好適なステッピングモータ等の双方向流体弁モータおよびその製造方法に関し、さらに詳しくは、流体経路上に形成された弁座に対して弁体を移動（前進または後退）させることによって流体経路の開閉動作を行う弁機構に適用しうる双方向流体弁モータと、その双方向流体弁モータの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 図9は従来の流体遮断装置の一例を示す

(3)

特開平11-002351

断面図である。

【0003】従来この種の流体遮断装置としては、例えば特開平5-71655号公報に開示されているように、双方向流体弁モータによるリードスクリュウの回転運動を弁体の直線運動に変換する機構を具備したものが多用されている。

【0004】この流体遮断装置では、図9に示すように、ロータ16と一体化されたリードスクリュウ17がすべり軸受14、34を介して回転自在に支持されており、リードスクリュウ17の先端に弁体25がスプリング33によって常に前方、すなわち弁座26側に付勢された形で取り付けられている。そして、地震発生時などの異常時には、外部入力（通常は電池）によってステータ4の各マグネットワイヤ9に通電してロータ16を正回転させると、リードスクリュウ17が正方向に回転し、弁体25がリードスクリュウ17側から弁座26側に前進して弁座26に当接することにより、流体経路を閉塞して流体を遮断する。また、これを復元するときには、外部入力によってリードスクリュウ17を逆方向に回転させ、弁体25を弁座26側からリードスクリュウ17側に後退させ、流体経路を開放して流体の供給を再開していた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、流体経路が閉塞された状態で長時間放置した場合には、弁体25が弁座26に貼り付いてしまう事態が発生する恐れがある。この場合、これを復元すべくマグネットワイヤ9に通電しても、リードスクリュウ17は回転するものの、弁体25が弁座26に貼り付いているため、弁体25は固定されたままでリードスクリュウ17およびロータ16が前進してしまう。その結果、ロータ16が軸方向に前進して前方のすべり軸受14に接触し、その接触部に大きな摩擦荷荷が発生することから、双方向流体弁モータ1が出し得るトルクの大部分がそこで費やされてロータ16が回転しなくなり、そのため弁体25を弁座26から離して流体経路を開放することができず、復元不能になる危険性があるという不都合があった。

【0006】また、弁体25を弁座26側に付勢するスプリング33は、弁体25が弁座26に近づくほど伸長するので、スプリング33の弾性力は弁体25と弁座26とが当接した状態で最も弱くなる。その上、この種の流体遮断装置の実際の使用状況を考えると、弁体25が一番後退した状態、すなわちスプリング33が最も縮んだ状態が大半を占めることから、スプリング33の弾性力が経時的に低下してしまう。そのため、異常時に流体を遮断したとき弁体25と弁座26との圧接が不十分となり、信頼性の高い遮断を実現しにくいという不具合があった。

【0007】本発明は、上記事情に鑑み、弁体が弁座に貼り付いた場合でも確実に復元しようとするとともに、遮断時

の信頼性を高めることが可能な双方向流体弁モータおよびその製造方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】すなわち、本発明のうち双方向流体弁モータの発明は、鍔付きカップ状のケーシング（6）を有し、このケーシングの外周にステータ（4）を装着し、前記ケーシングの開口部にアウトバッシュ（3）を嵌着し、このアウトバッシュにスタッド（5）を偏心させて前方に突設し、前記ケーシング内にインナーバッシュ（12）を挿設し、前記アウトバッシュおよび前記インナーバッシュにリードスクリュウ（17）をその先端の雄ネジ部（17a）が当該アウトバッシュより前方に突出した状態で正逆方向に回転自在に支持し、このリードスクリュウにロータ（16）を前記ステータに対向する形で取り付け、このロータと前記アウトバッシュとの間にスラスト荷重用ころがり軸受（18）を介挿するようにして構成される。

【0009】また、鍔付きカップ状のケーシング（6）を有し、このケーシングの外周にステータ（4）を装着し、前記ケーシングの開口部にアウトバッシュ（3）を嵌着し、このアウトバッシュにスタッド（5）を偏心させて前方に突設し、前記ケーシング内にインナーバッシュ（12）を挿設し、前記アウトバッシュおよび前記インナーバッシュにリードスクリュウ（17）をその先端の雄ネジ部（17a）が当該アウトバッシュより前方に突出した状態で正逆方向に回転自在に支持し、このリードスクリュウにロータ（16）を前記ステータに対向する形で取り付け、このロータと前記アウトバッシュとの間に第1のスラスト荷重用ころがり軸受（18）を介挿し、前記ロータと前記インナーバッシュとの間に第2のスラスト荷重用ころがり軸受（24）を介挿するようにして構成される。

【0010】また、上記ロータ（16）と上記インナーバッシュ（12）との間に弾性伸縮部材（30）を設けるようにして構成される。

【0011】また、上記アウトバッシュ（3）および上記インナーバッシュ（12）に自己潤滑性を付与するようにして構成される。

【0012】また、2枚のワッシャ（20、21）間に3個以上のボール（19）を円周上に配置して回転自在に保持し、これを上記スラスト荷重用ころがり軸受（18、24）として採用するようにして構成される。

【0013】一方、本発明のうち双方向流体弁モータの製造方法の発明は、スタッド（5）が偏心して突設されたアウトバッシュ（3）にスラスト荷重用ころがり軸受（18）を載置し、リードスクリュウ（17）が取り付けられたロータ（16）を前記スラスト荷重用ころがり軸受に載置して、当該リードスクリュウの先端の雄ネジ部（17a）を前記アウトバッシュより突出させ、インナーバッシュ（12）が挿設された鍔付きカップ状

(4)

特開平11-002351

のケーシング(6)を前記アウターブッシュに嵌着し、このケーシングの外周にステータ(4)を前記ロータに対向する形で装着するようにして構成される。

【0014】また、スタッド(5)が偏心して突設されたアウターブッシュ(3)に第1のスラスト荷重用ころがり軸受(18)を載置し、リードスクリュ(17)が取り付けられたロータ(16)を載置して、当該リードスクリュの先端の雄ネジ部(17a)を前記アウターブッシュより突出させ、このロータに第2のスラスト荷重用ころがり軸受(24)を載置し、インナーブッシュ(12)が挿設された鏝付きカップ状のケーシング(6)を前記アウターブッシュに嵌着し、このケーシングの外周にステータ(4)を前記ロータに対向する形で装着するようにして構成される。

【0015】また、スタッド(5)が偏心して突設されたアウターブッシュ(3)に、リードスクリュ(17)が取り付けられたロータ(16)を載置して、当該リードスクリュの先端の雄ネジ部(17a)を前記アウターブッシュより突出させ、このロータに弾性伸縮部材(30)を載置し、インナーブッシュ(12)が挿設された鏝付きカップ状のケーシング(6)を前記アウターブッシュに嵌着し、このケーシングの外周にステータ(4)を前記ロータに対向する形で装着するようにして構成される。

【0016】なお、括弧内の番号等は図面における対応する要素を表す便宜的なものであり、従って、本発明は図面上の記載に限定拘束されるものではない。このことは「特許請求の範囲」の欄についても同様である。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【0018】図1は本発明が適用された双方向流体弁モータの第1の実施形態を示す断面図、図2は図1に示す双方向流体弁モータの右側面図、図3は本発明が適用された双方向流体弁モータの第2の実施形態を示す断面図、図4は本発明が適用された双方向流体弁モータの第3の実施形態を示す断面図、図5は図4に示す双方向流体弁モータの左側面図、図6は本発明が適用された双方向流体弁モータの第4の実施形態を示す断面図、図7は図1に示す双方向流体弁モータのシールド構造の別の例を示す拡大断面図、図8は図1に示す双方向流体弁モータのシールド構造のさらに別の例を示す拡大断面図である。

【0019】本発明が適用された双方向流体弁モータ1は、図1および図2に示すように、鏝付きカップ状のケーシング6を有しており、ケーシング6の外周にはステータ4が装着されている。このステータ4は2個のコイル状のマグネットワイヤ9を具備しており、各マグネットワイヤ9にはそれぞれ外ヨーク10および内ヨーク11が周設されている。また、ケーシング6の開口部は、

自己潤滑性のある合成樹脂(例えば、ポリアセタール等)を一体成型したアウターブッシュ3が内接する形で嵌着されており、このアウターブッシュ3は本体31およびスタッド5から構成されている。すなわち、アウターブッシュ3は鏝付きカップ状の本体31を有しており、本体31の円形底面の中心から偏心した部位にはスタッド5が前方(図1左方)に突出する形で一体に形成されている。一方、ケーシング6内には、自己潤滑性のある合成樹脂(例えば、ポリアセタール等)からなるインナーブッシュ12が挿設されている。

【0020】また、アウターブッシュ3およびインナーブッシュ12にはリードスクリュ17がその先端をアウターブッシュ3より前方に突出させた状態で正逆方向に回転自在に支持されており、リードスクリュ17の先端には雄ネジ部17aが形成されている。リードスクリュ17には、マグネットコア15を樹脂13でモールドしたロータ16がステータ4の内側に対向する形で取り付けられており、ロータ16とアウターブッシュ3との間にはスラスト荷重用ころがり軸受としてスラスト玉軸受18が介挿されている。さらに、ロータ16とインナーブッシュ12との間には螺旋バネ30がその前後に位置する2枚のワッシャ22、23に挟まれた形で介挿されている。

【0021】また、アウターブッシュ3の外周には円盤状の段付きフランジ2が嵌合しているとともに、ケーシング6の外周には円環状の平板フランジ7が嵌合しており、これら段付きフランジ2および平板フランジ7は互いに固着されて、アウターブッシュ3の鏝部とケーシング6の鏝部を同時に挟み込んでいる。さらに、段付きフランジ2と平板フランジ7の間には、弾性のある合成樹脂からなる断面円形のシールドリング8が弾性シールド部材として前後方向(図1左右方向)に押圧された状態で組み付けられている。

【0022】ところで、この双方向流体弁モータ1は次のようにして簡単に組み立てることができる。なお、この組立作業は軸方向が上下方向(鉛直方向)に一致するようにして行う。

【0023】まず、アウターブッシュ3内にスラスト玉軸受18を載置し、リードスクリュ17を取り付けたロータ16をリードスクリュ17の雄ネジ部17aがアウターブッシュ3より突出するようにスラスト玉軸受18に載置する。その後、ロータ16上にワッシャ22、螺旋バネ30、ワッシャ23を順に載置する。次いで、前記組立品を予めインナーブッシュ12を挿設しておいたケーシング6内に挿設し、ロータ組立品を完成させる。

【0024】一方、平板フランジ7を予め取り付けおいた外ヨーク10および他の外ヨーク10にそれぞれコイル組立品(マグネットワイヤ9とコイルボビンなどからなるもの)を挿設し、この挿設品に内ヨーク11を嵌

(5)

特開平11-002351

着し、内ヨーク11同士が背中合わせになるように嵌着（溶接など）し、ステータ4を完成させる。

【0025】最後に、ステータ4にロータ組立品を装着し、ケーシング6の鏝部にシールドリング8を載置し、次に段付きフランジ2を載置し、平板フランジ7と段付きフランジ2を固定すれば、双方向流体弁モータ1が出来上がる。

【0026】このように、双方向流体弁モータ1はその構成部品を単一の方向（軸方向）に組み付けていくだけで組立が完了し、しかも、これをロータ16を中心としたロータ部組立作業とマグネットワイヤ9を中心としたステータ部組立作業とに分け、これらの組立作業を同時に並行して進めることにより、組立に要する時間を大幅に短縮できることから、双方向流体弁モータ1の生産効率を高めることができるとともに、その組立精度ひいては品質を改善することが可能となる。

【0027】本発明が適用された双方向流体弁モータ1は以上のような構成を有するので、この双方向流体弁モータ1をガス緊急遮断装置などの流体遮断装置に適用するには次の手順による。

【0028】まず、図1に示すように、双方向流体弁モータ1に弁体25を嵌着し、これを流体遮断装置の筐体27の所定位置に取り付ける。すると弁体25は、筐体27に形成された弁座26に対して所定の間隔をおいて対向するように位置決めされる。そして、正常時には弁座26と弁体25との隙間を通してガス等の流体が供給される。この際、段付きフランジ2と平板フランジ7との間にはシールドリング8が設けられているので、流体シールド性は高く、流体が段付きフランジ2と平板フランジ7との隙間を通して外部に漏出してしまうことはない。

【0029】ところで、地震発生時などの異常時に流体を緊急遮断する際には、ステータ4の各マグネットワイヤ9に通電してロータ16を正回転させる。すると、ロータ16に同期してリードスクリー17が正方向に回転し、その回転力が弁体25に伝達されるが、弁体25はスタッド5によって回転を拘束されているので、軸方向に沿ってリードスクリー17から離れる方向（図1左向き）、すなわち弁座26側に前進する。そして、弁体25が弁座26に当接したところで、流体経路が閉塞されて流体が遮断される。さらにロータ16を正回転させると、弁体25が弁座26に当接しているため、弁体25は固定されたままでリードスクリー17およびロータ16が後退し、螺旋バネ30が縮む。その結果、螺旋バネ30がロータ16およびリードスクリー17を介して弁体25を弁座26側に弾性的に押圧する。

【0030】ここで、流体遮断装置の使用期間の大半を占める正常時には、弁体25を弁座26側に押圧する螺旋バネ30は自然長に近い状態であり、螺旋バネ30の弾性力が経時的に低下することはほとんどなく、また異

常時に流体を遮断したときには、ロータ16が後退するほど螺旋バネ30の弾性力が強大になり、弁体25は弁座26に強く圧接された状態となるので、信頼性の高い遮断を実現することが可能となる。

【0031】また、こうして閉塞された流体経路を開放して流体の供給を再開する際には、ステータ4の各マグネットワイヤ9に通電してロータ16を逆回転させる。すると、ロータ16に同期してリードスクリー17が逆方向に回転し、その回転力が弁体25に伝達されるが、弁体25はスタッド5によって回転を拘束されているので、軸方向に沿って弁座26から離れる方向（図1右向き）、すなわちリードスクリー17側に後退する。その結果、弁座26と弁体25との間に隙間ができ、再度この隙間を通して流体が供給されるようになる。

【0032】この際、ロータ16とアウターブッシュ3との間にはスラスト玉軸受18が介挿されているので、ロータ16とアウターブッシュ3との間で発生する軸方向の荷重をスラスト玉軸受18によってろがりで受け、トルク損失を大幅に軽減することができる。その結果、双方向流体弁モータ1の出力トルクを弁体25の後退動作に効率よく変換できることから、たとえ弁体25が弁座26に貼り付いていても弁体25を円滑に後退させることが可能となり、復元不能になる事態を回避することができる。

【0033】また、アウターブッシュ3のスタッド5は本体31と一体に形成されているので、リードスクリー17とスタッド5とは位置度が高く、リードスクリー17の回転軸に対してスタッド5が位置ずれを生じることではない。その結果、リードスクリー17の回転運動を弁体25の直線運動に支障なく変換することができ、従って流体経路の開閉動作を支障なく実施することが可能となる。

【0034】さらに、アウターブッシュ3およびインナーブッシュ12は自己潤滑性を有しているため、潤滑剤を塗布しなくてもリードスクリー17の円滑な回転を長期にわたって持続させることができる。

【0035】なお、上述の実施形態においては、ロータ16とアウターブッシュ3との間にのみスラスト玉軸受18を介挿した双方向流体弁モータ1について説明したが、図3に示すように、ロータ16とインナーブッシュ12（螺旋バネ30）との間にもスラスト玉軸受24を介挿するようにしてもよい。このようにすれば、ロータ16とインナーブッシュ12（螺旋バネ30）との間で発生する軸方向の荷重をスラスト玉軸受24によってろがりで受け、トルク損失を大幅に軽減できるため、ロータ16がインナーブッシュ12側に後退している場合（例えば、弁体25を前進させたとき電氣的制御の不都合などによってリードスクリー17が後方に押しやられた状態になっている場合）でも、ロータ16の回転ひ

(6)

特開平11-002351

いては弁体25の移動を円滑に実施することができる。

【0036】また、上述の実施形態においては、スラスト荷重用ころがり軸受としてスラスト玉軸受18、24を用いた双方向流体弁モータ1について説明したが、図4および図5または図6に示すように、2枚のワッシャ20、21間に6個の鋼球、合成樹脂球などのボール19を円周上に配置して転動自在に保持し、これをスラスト荷重用ころがり軸受として採用することもできる。このようにすれば、高価なスラスト玉軸受18、24が不要となるので、材料コストを低減することができる。また、ボール19の前後両側にはワッシャ20、21が存在するので、ボール19がアウターブッシュ3や樹脂13にめり込む事態は発生せず、ボール19のめり込みによる双方向流体弁モータ1のトルク損失を防ぐことが可能となる。

【0037】さらに、上述の実施形態においては、段付きフランジ2と平板フランジ7との間に1個の断面円形のシールドリング8を組み付けた双方向流体弁モータ1について説明したが、シールドリング8の個数や形状はこれに限るわけではない。例えば、図7に示すように、2個のシールドリング8を同心円上に配置して組み付けることにより、流体シールド性を一層向上させることもできる。或いはまた、図8に示すように、断面瓢箪形のシールドリング28を採用することにより、2個の断面円形のシールドリング8と同程度の流体シールド性を単一部品で発揮させることも可能である。

#### 【0038】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のうち双方向流体弁モータの発明によれば、鋳付きカップ状のケーシング6を有し、このケーシング6の外周にステータ4を装着し、前記ケーシング6の開口部にアウターブッシュ3を嵌着し、このアウターブッシュ3にスタッド5を偏心させて前方に突設し、前記ケーシング6内にインナーブッシュ12を挿設し、前記アウターブッシュ3および前記インナーブッシュ12にリードスクリュー17をその先端の雄ネジ部17aが当該アウターブッシュ3より前方に突出した状態で正逆方向に回転自在に支持し、このリードスクリュー17にロータ16を前記ステータ4に対向する形で取り付け、このロータ16と前記アウターブッシュ3との間にスラスト玉軸受18等のスラスト荷重用ころがり軸受を介挿するようにして構成したので、ロータ16とアウターブッシュ3との間で発生する軸方向の荷重をスラスト荷重用ころがり軸受によってころがり受け、トルク損失を大幅に軽減できるため、双方向流体弁モータ1の出力トルクを弁体25の後退動作に効率よく変換できることから、弁体25が弁座26に貼り付いた場合でも確実に復元することが可能となる。また、摩擦負荷の低減によって高周波運転が可能となるため、弁体25の開閉レスポンスが向上するとともに、消費電力も低減し、高信頼性、低消費電力化に寄与する

ところが多い。

【0039】また、鋳付きカップ状のケーシング6を有し、このケーシング6の外周にステータ4を装着し、前記ケーシング6の開口部にアウターブッシュ3を嵌着し、このアウターブッシュ3にスタッド5を偏心させて前方に突設し、前記ケーシング6内にインナーブッシュ12を挿設し、前記アウターブッシュ3および前記インナーブッシュ12にリードスクリュー17をその先端の雄ネジ部17aが当該アウターブッシュ3より前方に突出した状態で正逆方向に回転自在に支持し、このリードスクリュー17にロータ16を前記ステータ4に対向する形で取り付け、このロータ16と前記アウターブッシュ3との間にスラスト玉軸受18等の第1のスラスト荷重用ころがり軸受を介挿し、前記ロータ16と前記インナーブッシュ12との間にスラスト玉軸受24等の第2のスラスト荷重用ころがり軸受を介挿するようにして構成したので、ロータ16とアウターブッシュ3との間で発生する軸方向の荷重を第1のスラスト荷重用ころがり軸受によってころがり受け、トルク損失を大幅に軽減できるため、双方向流体弁モータ1の出力トルクを弁体25の後退動作に効率よく変換できることから、弁体25が弁座26に貼り付いた場合でも確実に復元することが可能となる。また、摩擦負荷の低減によって高周波運転が可能となるため、弁体25の開閉レスポンスが向上するとともに、消費電力も低減し、高信頼性、低消費電力化に寄与するところが多い。さらに、ロータ16とインナーブッシュ12との間で発生する軸方向の荷重を第2のスラスト荷重用ころがり軸受によってころがり受け、トルク損失を大幅に軽減できることから、ロータ16がインナーブッシュ12側に後退している場合でも、ロータ16の回転については弁体25の移動を円滑に実施することができる。

【0040】また、上記ロータ16と上記インナーブッシュ12との間に螺旋バネ30等の弾性伸縮部材を設けるようにして構成したので、異常時に流体を遮断したときには、ロータ16が後退するほど弾性伸縮部材の弾性力が強大になり、弁体25は弁座26に強く圧接された状態となることから、遮断時の信頼性を高めることが可能となる。

【0041】また、上記アウターブッシュ3および上記インナーブッシュ12に自己潤滑性を付与するようにして構成したので、潤滑剤を塗布しなくてもリードスクリュー17の円滑な回転を長期にわたって持続させることができ、双方向流体弁モータ1の性能が経時的に低下する事態を回避することが可能となる。

【0042】また、2枚のワッシャ20、21間に3個以上のボール19を円周上に配置して転動自在に保持し、これを上記第1または第2のスラスト荷重用ころがり軸受として採用するようにして構成したので、上述した作用効果を奏する双方向流体弁モータ1を低コストで

(7)

特開平11-002351

実現することが可能となる。

【0043】一方、本発明のうち双方向流体弁モータの製造方法の発明によれば、スタッド5が偏心して突設されたアウターブッシュ3にスラスト玉軸受18等のスラスト荷重用ころがり軸受を載置し、リードスクリー17が取り付けられたロータ16を前記スラスト荷重用ころがり軸受に載置して、当該リードスクリー17の先端の雄ネジ部17aを前記アウターブッシュ3より突出させ、インナーブッシュ12が挿設された鈎付きカップ状のケーシング6を前記アウターブッシュ3に嵌着し、このケーシング6の外周にステータ4を前記ロータ16に対向する形で装着するようにして構成したので、双方向流体弁モータ1の組立がその構成部品を単一の方向に組み付けていくだけで完了し、しかも、これをロータ部組立作業とステータ部組立作業とに分け、これらの組立作業を同時に並行して進めることにより、組立に要する時間を大幅に短縮できることから、双方向流体弁モータ1の生産効率を高めることができるとともに、その組立精度ひいては品質を改善することが可能となる。

【0044】また、スタッド5が偏心して突設されたアウターブッシュ3にスラスト玉軸受18等の第1のスラスト荷重用ころがり軸受を載置し、リードスクリー17が取り付けられたロータ16を載置して、当該リードスクリー17の先端の雄ネジ部17aを前記アウターブッシュ3より突出させ、このロータ16にスラスト玉軸受24等の第2のスラスト荷重用ころがり軸受を載置し、インナーブッシュ12が挿設された鈎付きカップ状のケーシング6を前記アウターブッシュ3に嵌着し、このケーシング6の外周にステータ4を前記ロータ16に対向する形で装着するようにして構成したので、双方向流体弁モータ1の組立がその構成部品を単一の方向に組み付けていくだけで完了し、しかも、これをロータ部組立作業とステータ部組立作業とに分け、これらの組立作業を同時に並行して進めることにより、組立に要する時間を大幅に短縮できることから、双方向流体弁モータ1の生産効率を高めることができるとともに、その組立精度ひいては品質を改善することが可能となる。

【0045】また、スタッド5が偏心して突設されたアウターブッシュ3に、リードスクリー17が取り付けられたロータ16を載置して、当該リードスクリーの先端の雄ネジ部17aを前記アウターブッシュ3より突出させ、このロータ16に螺旋バネ30等の弾性伸縮部材を載置し、インナーブッシュ12が挿設された鈎付きカップ状のケーシング6を前記アウターブッシュ3に嵌着し、このケーシング6の外周にステータ4を前記ロータ16に対向する形で装着するようにして構成したので、

で、双方向流体弁モータ1の組立がその構成部品を単一の方向に組み付けていくだけで完了し、しかも、これをロータ部組立作業とステータ部組立作業とに分け、これらの組立作業を同時に並行して進めることにより、組立に要する時間を大幅に短縮できることから、双方向流体弁モータ1の生産効率を高めることができるとともに、その組立精度ひいては品質を改善することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が適用された双方向流体弁モータの第1の実施形態を示す断面図である。

【図2】図1に示す双方向流体弁モータの右側面図である。

【図3】本発明が適用された双方向流体弁モータの第2の実施形態を示す断面図である。

【図4】本発明が適用された双方向流体弁モータの第3の実施形態を示す断面図である。

【図5】図4に示す双方向流体弁モータの左側面図である。

【図6】本発明が適用された双方向流体弁モータの第4の実施形態を示す断面図である。

【図7】図1に示す双方向流体弁モータのシールド構造の別の例を示す拡大断面図である。

【図8】図1に示す双方向流体弁モータのシールド構造のさらに別の例を示す拡大断面図である。

【図9】従来の流体遮断装置の一例を示す断面図である。

【符号の説明】

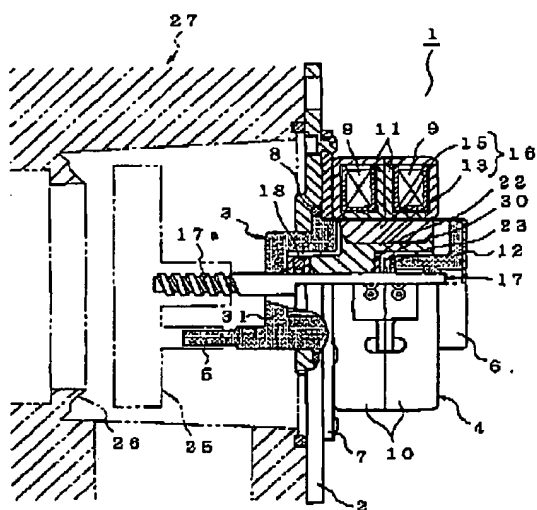
- 1……双方向流体弁モータ
- 2……段付きフランジ
- 3……アウターブッシュ
- 4……ステータ
- 5……スタッド
- 6……ケーシング
- 7……平板フランジ
- 12……インナーブッシュ
- 16……ロータ
- 17……リードスクリー
- 17a……雄ネジ部
- 18……第1のスラスト荷重用ころがり軸受（スラスト玉軸受）
- 19……ボール
- 20、21……ワッシャ
- 24……第2のスラスト荷重用ころがり軸受（スラスト玉軸受）
- 30……弾性伸縮部材（螺旋バネ）



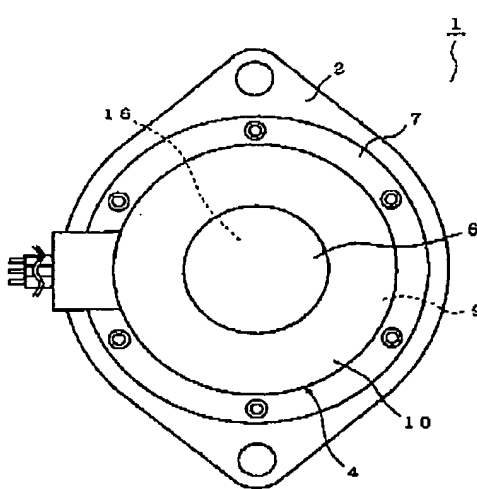
(8)

特開平11-002351

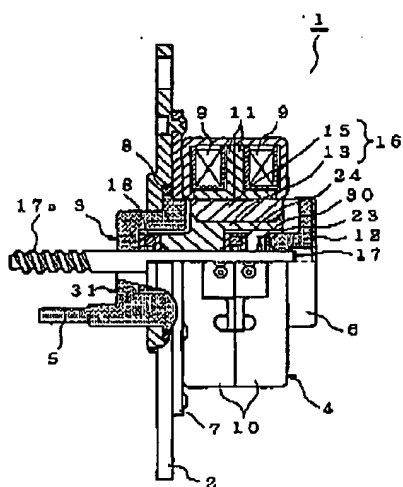
【図1】



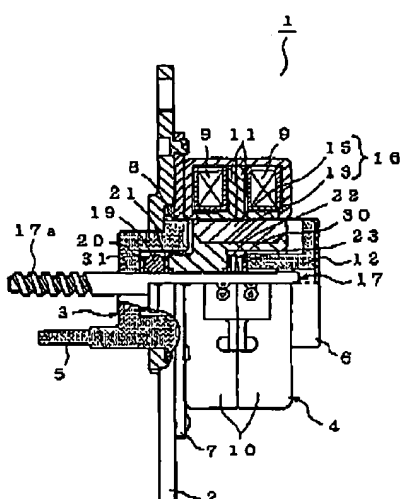
【図2】



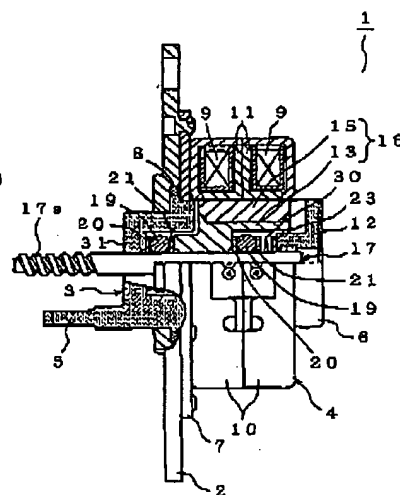
【図3】



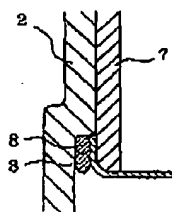
【図4】



【図6】



【図7】



【図8】

